ANEXO XVII

PRIMER INFORME TRIMESTRAL - AVANCES DEL ESTUDIO DE POBLACIONES DE ESPECIES DE INTERÉS -EdI

Golder Associates

PRIMER INFORME TRIMESTRAL

AVANCES DEL ESTUDIO DE POBLACIONES DE ESPECIES EdI



Preparado por:



Febrero- Abril
2011

TABLA DE CONTENIDO

I. INTRODUCCIÓN 2
II. OBJETIVO 2
III. AVANCES 3

Anexos

I. INTRODUCCIÓN

En enero del 2011 Minera Panamá S.A. asigna a MWH la tarea de ejecutar un estudio poblacional con una duración estimada de 12 meses a fin de ampliar la información disponible acerca de distribución, densidad, abundancia y Home Range de un grupo seleccionado de especies EdI.

Luego de la asignación dieron inicio los preparativos de logística y coordinación para la ejecución del proyecto, entre ellos la ubicación y despeje de los sitios previamente seleccionados al azar, coordinación de visitas de los especialistas en cada grupo/ especies sujeto de estudio y el inicio formal de la toma de datos.

El presente informe responde a una de las condicionantes establecidas en la propuesta de estudio que consiste en la entrega de informes trimestrales de avances y resultados obtenidos.

II. OBJETIVO DEL INFORME

- Presentar los avances logrados en materia de preparación logística, metodología y toma de datos para el estudio poblacional de especies EdI.

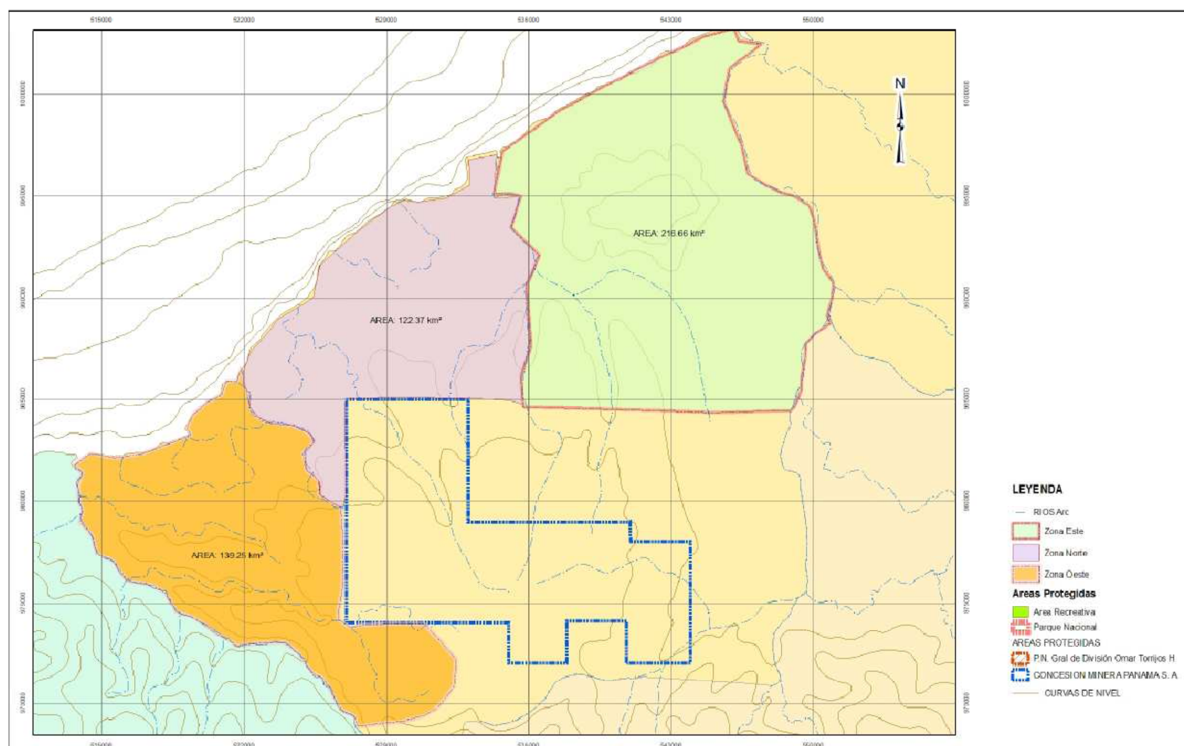
III. AVANCES

a. Despeje de sitios seleccionados

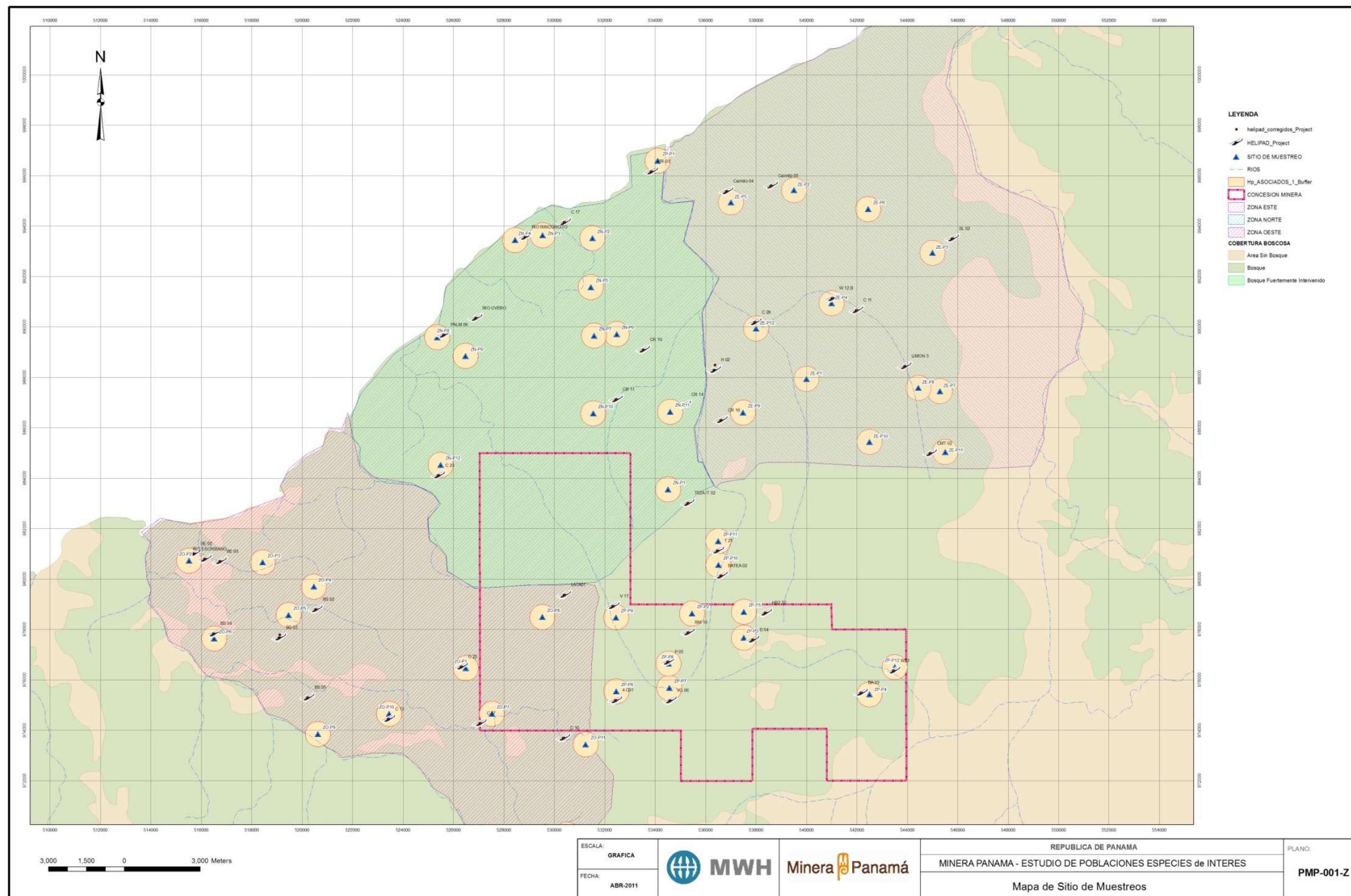
La primera tarea previa al ingreso de los especialistas al campo fue el despeje de los 48 sitios de muestreo de poblaciones.

Cada sitio de muestreo está identificado bajo la siguiente nomenclatura:

ZP- Zona del Proyecto, se circunscribe a la huella del proyecto.
ZE- Zona al este del Proyecto, comprendida entre la margen Occidental del Rio Coclé del Norte hasta la margen Oriental del Rio Hoja.
ZN- Zona ubicada directamente al Norte del área del Proyecto comprendida entre la margen Occidental del Rio Hoja, hasta la margen oriental del Rio Chiquero
ZO-Zona ubicada al Oeste del área del proyecto, comprendida entre la margen occidental del Rio Chiquero hasta la Margen oriental del Rio Belén
P1…**P12** se refiere al número de punto correspondiente a la zona



Luego de 34 días de actividades continuas se logro el despeje de los sitios y habilitación de los helipads que se muestran a continuación.


N
LEYENDA
helipad_corregidos_Project
HELIPAD_Project
SITIO DE MUESTREO
RIOS
Hp_ASOCIADOS_1_Buffer
CONCESION MINERA
ZONA ESTE
ZONA NORTE
ZONA OESTE
COBERTURA BOSCOSA
Area Sin Bosque
Bosque
Bosque Fuertemente Intervenido
3,000 1,500 0 3,000 Meters
ESCALA:
GRAFICA
FECHA:
ABR-2011
MWH
Minera Panamá
REPUBLICA DE PANAMA
MINERA PANAMA - ESTUDIO DE POBLACIONES ESPECIES de INTERES
Mapa de Sitio de Muestreos
PLANO:
PMP-001-Z

MWH

b. Flora

i. Visita del asesor

El Dr. Edgardo Garrido-Perez, especialista en ecología de selvas del bosque tropical y profesor de la Universidad de Goettingen, Alemania, visito el área de estudio entrenando personal y definiendo la metodología entre los días 6 y 12 de febrero del 2011.

Durante su visita efectuaron capacitaciones teóricas y prácticas referentes a las técnicas y análisis cuantitativo de la información a colectar. Se entrenó al personal conformado por 4 estudiantes de IV año de la carrera de Biología con especialización en Botánica y a 5 taxónomos profesionales panameños en la toma de datos ecológicos, medición de cobertura del dosel, muestras de suelos y estimaciones de abundancia, además de otras métricas para la descripción de las poblaciones de especies de interés de flora.



Capacitación en toma de datos 10 de febrero, sendero de reubicación de flora MPSA

ii. Metodología

Luego de una revisión in situ de la metodología ésta quedo de la siguiente manera:

Metodología de campo y manejo de la información

Al llegar al helipad, se marca o georeferencia el punto de ubicación (UTM NAD 27 Canal Zone) y se traza la ruta hacia el punto de estudio (zona de proyecto, zona norte, etc.).

Cuando se llega a la zona de estudio, se verifica que no se encuentre dentro de asentamientos, trochas o caminos, y de ser así, se establece la parcela dentro del área del bosque más próximo, dejando una distancia pertinente, para luego establecer la línea o eje central de la parcela a realizar. Hacia ambos lados del eje central se miden 6 metros de distancia, y en cada uno de estos puntos, se establece una circunferencia de 3 m de radio (6 m de diámetro), a medida que se va avanzando se establecen las siguientes sub parcelas a 10 metros de distancia, y nuevamente se miden los 6 metros a ambos lados del eje central.

En cada subparcela, se toma el punto de referencia con GPS, y se hace la búsqueda para determinar la presencia de plantas EdI, el formulario debe llenarse con la información requerida, según el hábito de la planta.

** Para el código del espécimen o mancha se anota la Zona de estudio (No helipad), Punto, Circunferencia (subparcela), No. Especie, No. Individuo. Ejemplo: Zona Este, Punto 9, No. Circunferencia 3, Especie *Taralea oppositifolia*, que es la 64 de la lista, individuo 4, quedaría de la siguiente forma ZEP9-C3-64-4.

En el caso de la Ontogenia para árboles y arbustos, se toma como plántula aquella que presente sus cotiledones, como **brinzales aquellas que no tengan sus cotiledones y que todavía no sean aptas para medirle el DAP, **juveniles** aquellas que se puedan medir su dap pero que no estén fértiles, y como **adultos** aquellas plantas que estén fértiles.

**Para el DAP (cm) sólo aplica para árboles, arbustos y lianas, que presenten alturas de tronco de más de 1.30 m.

**En la casilla de largo por ancho de la mancha, se aplica para hierbas, helechos y plántulas y brinzales de árboles y arbustos, donde abundan. Se miden el largo x ancho de todas las manchas de los individuos de la misma especie, dentro de la subparcela, y luego se procede a sumar todo, para tener la totalidad en metros que ocupan dentro de la subparcela. Además se anota en la casilla de observaciones la totalidad de individuos encontrados en la subparcela.

**Para la casilla de altura (m), se aplica a todos, pero en el caso de las manchas, se toma un promedio de las alturas de todas las manchas encontradas en la subparcela para los individuos de la misma especie.

**Para la casilla de fuste, se anota la altura del fuste hasta la primera rama del árbol o arbusto.

**La casilla de ubicación de la epífita en el árbol (m), es la altura a la cual la planta epífita se encuentra, en la casilla de observaciones se puede anotar si estaba sobre rama, tronco, bifurcación, etc.

**Para el nombre científico del hospedero de la planta epífita, sino se identifica en campo, se debe colectar la muestra, y de no poderse, por lo menos presentar fotografías.

**Para el perfil de masilla, se toma un rollito de plastilina, y se aplasta sobre la corteza del hospedero de la epífita, para que dicha forma de la corteza quede impresa en la plastilina. Una vez obtenido esto, se procede a cortar una sección de la plastilina y se coloca de forma horizontal, ya sea para que se pueda calcar el relieve, ampliar la imagen en una copia o trazar un hilo, para obtener la medida de todo el perfil del relieve de la corteza, para que luego se pueda dividir el largo total liso de la sección de plastilina entre el largo del relieve de impresión de la corteza, para que nos dé el índice de rugosidad de la corteza del hospedero.

Datos generales de cada parcela e información adicional requerida

**Además de las características antes mencionadas, se debe establecer la fecha, hora, sitio (Zona norte, Zona de Proyecto, etc.), Parcela (ZN-6, ZP-08, etc.), Coordenadas (NAD 27), y responsables (todos las personas involucradas en la realización de la parcela), y se debe anotar las plantas que crecen asociadas a las plantas EdI, sino se reconocen en campo, se procede a colectar, y tomar fotos que muestren el área. Se recomienda colectar las plantas que se encuentren fuera de las subparcelas, para no aumentar el daño mecánico por parte humana, si en caso tal la planta no aparece fuera de la subparcela, se colecta una muestra representativa y se anota, además de las fotografías.
Durante el recorrido hacia el sitio final donde se establecerá la parcela, se anotarán todas aquellas plantas EdI que se encuentren presentes, para incluirlas en una lista general de plantas EdI para ese sitio (registrar si estaba fértil o no).

**En la casilla de condiciones generales de la parcela, se anotan las plantas encontradas en general dentro de la parcela, las condiciones del clima (Lluvia, Llovizna, soleado, nublado), la presencia de claros, ríos, quebradas, la altura s.n.m., el terreno (inclinado, plano, etc.), entre otras.

** Para la rotulación de las fotos, quedaría de la siguiente manera: C04-*Calathea sp*.-529109 -988986-LM639.JPG (C04: Sitio de colecta, *Calathea sp.:* nombre, 529109-988986: coordenadas, LM639: Abreviatura de Laurencio Martínez, numero de colecta 639).

iii. % de avance del muestreo

A la fecha de redacción de este informe se han muestreado 44 de los 48 sitios previstos para esta etapa del muestreo o 92% de avance con respecto a lo establecido en la propuesta aprobada.

iv. Cantidad de parcelas muestreadas y resultados preeliminares

Durante las giras realizadas en el mes de febrero y marzo para el estudio de población de las especies EdI se lograron muestrear un total de 581 subparcelas de 28.27 m^2 siendo la zona del proyecto la mas muestreada. Ver cuadro.

Zonas de Estudios	Cantidad de Subparcelas realizadas
ZE	167
ZN	128
ZO	79
ZP	207
	581

Es importante mencionar que las parcelas muestreadas para dicho estudio, un total 581, 268 no presentaban especie EdI alguna, mientras que 313 presentaron una o varias especies de nuestro interés.

Zona de Estudio	Presencia(1)/Ausencia (0) de Plantas EdI	Cantidad
ZE	0	87
ZE	1	80
ZN	0	59
ZN	1	69
ZO	0	27
ZO	1	52
ZP	0	95
ZP	1	112
	Total	**581**

En cuanto a las especies EdI de flora, se lograron reportar un total de 37especies, de las 64 especies EdI que son objeto de estudio. Siendo la *Taralea oppositifolia* la más abundante, en gran medida a la gran cantidad de juveniles marcados.

Especie EdI	Cantidad de plantas Reportadas
Annona sp. 1	6
Anthurium sp 1/ Prov. Sp nov.	1
Anthurium sp. nov. (aff. A. cerrocampanense Croat)	28
Anthurium sp. nov. (aff. A. pageanum Croat)	20
Aphelandra sp. Nov.aff.cuatrecasii	1
Blakea sp. nov.	13
Byrsonima sp.	1
Calyptrantes sp.	1
Calyptratthes aff. Macrantha	1
Columnea sp. 1 (aff. C. pulchra (Wiehler) L.E. Skog)	2
Cryosophila sp. 1 (aff. C. grayumii R.J. Evans)	46
Danaea sp. nov. 1(aff. D. cuspidata Liebm.)	29
Danaea sp. nov. 2 (aff. D. trichomanoides Spruce ex T.	28

Moore)	
Dendropanax sp	24
Eschweilera sp.	11
Eschweilera sp.1	17
Eschweilera sp.2	26
Eugenia aff. siggersii.	7
Eugenia sp.	2
Faramea sp. Nov.	47
Guatteria sp. 1	1
Hirtella aff. tentaculata	1
Lonchocarpus sp.1	2
Mabea aff. montana	13
Ouratea aff. tristis	5
Pariana sp.	27
Piper aff. dryadum	52
Piper aff. perbrevicaule	51
Posoqueria laevis	21
Psychotria cf. rosulatifolia	40
Sloanea aff. faginea	3
Stemmadenia sp.1	3
Strychnos probable sp. nov.	2
Strychnos sp.	33
Strychnos sp.1	13
Taralea oppositifolia	356
Witheringia aff. solanacea	2
Total 37 especies	**936**

Especies encontradas por zonas de estudios y cantidad de individuos por especie

Zona de Estudio	Especie EdI reportada	Cantidad
ZE	*Annona sp. 1*	1
ZE	*Anthurium sp. nov. (aff. A. cerrocampanense Croat)*	2
ZE	*Blakea sp. nov.*	6
ZE	*Byrsonima sp.*	1
ZE	*Calyptrantes sp.*	1
ZE	*Calyptratthes aff. Macrantha*	1
ZE	*Cryosophila sp. 1 (aff. C. grayumii R.J. Evans)*	4
ZE	*Dendropanax sp*	2
ZE	*Eschweilera sp.*	11
ZE	*Eschweilera sp.1*	12
ZE	*Eschweilera sp.2*	6
ZE	*Eugenia aff. siggersii.*	1
ZE	*Eugenia sp.*	2
ZE	*Faramea sp. Nov.*	31
ZE	*Hirtella aff. tentaculata*	1
ZE	*Ouratea aff. tristis*	1
ZE	*Pariana sp.*	2
ZE	*Piper aff. dryadum*	23
ZE	*Piper aff. perbrevicaule*	5
ZE	*Posoqueria laevis*	2
ZE	*Psychotria cf. rosulatifolia*	5
ZE	*Sloanea aff. faginea*	1
ZE	*Stemmadenia sp.1*	3
ZE	*Strychnos sp.*	12
ZE	*Strychnos sp.1*	13
ZE	*Taralea oppositifolia*	30
ZE	*Witheringia aff. solanacea*	1
	Total 27 especies	**180**

Zona de Estudio	EdI reportada	Cantidad
ZO	*Anthurium sp. nov. (aff. A. cerrocampanense Croat)*	18
ZO	*Anthurium sp. nov. (aff. A. pageanum Croat)*	4
ZO	*Aphelandra sp. Nov.aff.cuatrecasii*	1
ZO	*Blakea sp. nov.*	2
ZO	*Cryosophila sp. 1 (aff. C. grayumii R.J. Evans)*	13
ZO	*Danaea sp. nov. 1(aff. D. cuspidata Liebm.)*	19
ZO	*Danaea sp. nov. 2 (aff. D. trichomanoides Spruce ex T. Moore)*	3
ZO	*Faramea sp. Nov.*	12
ZO	*Ouratea aff. tristis*	3
ZO	*Pariana sp.*	5
ZO	*Piper aff. dryadum*	6
ZO	*Piper aff. perbrevicaule*	41
ZO	*Posoqueria laevis*	8
ZO	*Psychotria cf. rosulatifolia*	7
ZO	*Sloanea aff. faginea*	1
ZO	*Strychnos sp.*	3
ZO	*Taralea oppositifolia*	13
	Total 17 especies	**159**

Zona de Estudio	**EdI reportada**	**Cantidad**
ZP	*Annona sp. 1*	5
ZP	*Anthurium sp 1/ Prov. Sp nov.*	1
ZP	*Anthurium sp. nov. (aff. A. cerrocampanense Croat)*	2
ZP	*Anthurium sp. nov. (aff. A. pageanum Croat)*	11
ZP	*Blakea sp. nov.*	2
ZP	*Columnea sp. 1 (aff. C. pulchra (Wiehler) L.E. Skog)*	1
ZP	*Cryosophila sp. 1 (aff. C. grayumii R.J. Evans)*	10
ZP	*Danaea sp. nov. 1(aff. D. cuspidata Liebm.)*	10
ZP	*Danaea sp. nov. 2 (aff. D. trichomanoides Spruce ex T. Moore)*	25
ZP	*Dendropanax sp*	6
ZP	*Eschweilera sp.1*	4
ZP	*Eschweilera sp.2*	18
ZP	*Eugenia aff. siggersii.*	6
ZP	*Lonchocarpus sp.1*	2
ZP	*Mabea aff. montana*	13
ZP	*Pariana sp.*	12
ZP	*Piper aff. dryadum*	9
ZP	*Piper aff. perbrevicaule*	5
ZP	*Posoqueria laevis*	4
ZP	*Strychnos probable sp. nov.*	2
ZP	*Strychnos sp.*	8
ZP	*Taralea oppositifolia*	280
	Total 22 especies	**436**

Zona de estudio	**EdI reportada**	**Cantidad**
ZN	Anthurium sp. nov. (aff. A. cerrocampanense Croat)	6
ZN	Anthurium sp. nov. (aff. A. pageanum Croat)	5
ZN	Blakea sp. nov.	3
ZN	Columnea sp. 1 (aff. C. pulchra (Wiehler) L.E. Skog)	1
ZN	Cryosophila sp. 1 (aff. C. grayumii R.J. Evans)	19
ZN	Dendropanax sp	16
ZN	Eschweilera sp.1	1
ZN	Eschweilera sp.2	2
ZN	Faramea sp. Nov.	4
ZN	Guatteria sp. 1	1
ZN	Ouratea aff. tristis	1
ZN	Pariana sp.	8
ZN	Piper aff. dryadum	14
ZN	Posoqueria laevis	7
ZN	Psychotria cf. rosulatifolia	28
ZN	Sloanea aff. faginea	1
ZN	Strychnos sp.	10
ZN	Taralea oppositifolia	33
ZN	Witheringia aff. solanacea	1
	Total 19 especies	**161**

c. Herpetología

i. Visita del asesor

Cesar Jaramillo, investigador del Circulo Herpetológico de Panamá, visito el área del proyecto y las parcelas de estudio entre el 6 y 14 de febrero del 2011 con el fin de entrenar y establecer en campo la metodología requerida para la caracterización de las poblaciones de *Dendrobates auratus* y *Anolis humilis* en la zona dentro de la huella del proyecto y las tres zonas adyacentes.

Parte del entrenamiento incluyo la técnica correcta de marcado de anfibios y reptiles a través de la técnica del "**Toe Clipping"** que consiste en remover el extremo distal de las falanges asignado una numeración a cada individuo marcado de esta manera.



Técnica de marcado "toe clipping"

ii. Metodología

- **Transectos para la Inspección por Encuentro Visual (IEV) de** *Atelopus varius* **y** *Anolis lionotus:*

El método de Transectos IEV es uno de los métodos más utilizados para monitorear especies de hábitat ribereño. Nosotros escogimos al azar 12 transeptos de 500 m de largo, entre los sistemas de cuencas en dónde se ha reportado la presencia de *Atelopus varius.* Para cada transecto de quebrada se siguió el siguiente protocolo de marcado y recorrido:

1- Tomar las coordenadas del punto inicial y coloque una cinta de color marcada con marcador permanente con el número 0, trate que esta marca sea muy visible de lejos.
2- El transecto tendrá 500 m de largo y debe ser marcado con cintas de colores cada 25 m (medidos con una cinta métrica) desde el punto 0 (cero metros) hasta el 21 (punto final a 500 metros).
3- Cada 25 m debe medir el ancho del transecto, el cual debe incluir el cuerpo de agua, además la línea donde se observa que regularmente llega el agua y dos metros de orilla a partir de ese punto a cada lado de la quebrada.
4- Siempre cuando inicie el recorrido, anotar la hora de inicio y llenar los datos ambientales en su hoja de registro.
5- Para iniciar el recorrido, cada uno de los 2 observadores (un líder y un asistente o machetero) recorrerá a manera de zigzag la mitad del cauce del río (uno hacia la izquierda y otro a la derecha del centro de la quebrada) hasta completar el transecto, debe procurar que toda el área del transecto sea muestreada.

6- Cada individuo capturado debe ser marcado (ver más adelante la metodología de marcado) y se tomaran los datos generales para llenar el formulario de muestreo. (Revisar antes de marcar si el animal no tiene una marca anterior).
7- Al momento de encontrar algún animal, pida apoyo al resto de los observadores y evitar que este escape y si es una *Atelopus*, utilizar guantes de látex o nitrilo para manipularlas para evitar (en caso de que los hubiese) el contagio de patógenos de un individuo a otro (como el hongo quitridiomiceto)..
8- Al liberar un especimen hágalo hacia la parte de atrás de su recorrido para cerciorarse que el individuo no entre a la parte no muestreada delante de usted y evitar que este sea contado otra vez.
9- Tomar la hora final de muestreo y realizar comentarios si el muestreo fue detenido por razones de lluvia u otro evento y de que hora a que hora fue detenido.
10- Llenar el formulario que describe el transecto.
11- Cada transecto debe ser recorrido nuevamente dos días después para ver si hay recaptura de los animales marcados y observar cuantos animales nuevos (sin marcar) se encuentran dentro del mismo.

Para cada transecto se debe llenar una ficha como la presentada a continuación, la cual describe las características del transecto y la quebrada.

FICHA DESCRIPTIVA DEL TRANSECTO DE QUEBRADA

Sistema de Quebrada: _________________ Helipad más cercano:____________________

Nombre del punto: ____________________ Coordenadas: ___________________________

DESCRIPCIÓN DE LA QUEBRADA

Descripción del bosque:

____
____
____
____
____

Descripción de la topografía:

____
____
____
____
____

Descripción del cauce de la quebrada:

____
____

____
____
____

Ancho del transecto en estos puntos (medir todo el cauce hasta donde se ve que llega a subir la quebrada y dos metros adicionales a ambos lados de la orilla):

0 m: ________	125 m: ________	250 m: ________	375 m: ________	500 m: ______
25 m: ________	150 m: ________	275 m: ________	400 m: ________	
50 m: ________	175 m: ________	300 m: ________	425 m: ________	
75 m: ________	200 m: ________	325 m: ________	450 m: ________	
100 m: ________	225 m: ________	350 m: ________	475 m: ________	

Comentarios:

____
____
____
______

Para cada transecto de quebrada hay que llenar dos formularios de colecta como el presentado a continuación, uno para cada especie, en el se anotarán los datos generales del sitio, datos ecológicos del lugar y los datos de cada individuo observado:

MWH

FORMULARIO DE COLECTA DE DATOS PARA LOS TRANSECTOS EN QUEBRADAS

Especie: ***Atelopus varius / Anolis lionotus***

Sistema de Quebradas: ____________________ Helipad: _________ Sitio: _____________ Fecha: _______________ Elevación: ___________
Hora inicial: ______________ Hora final:________________ Condición ambiental:_______ Condición de la hojarasca: _______ Condición del suelo________ Condición de la vegetación:_________ Temperatura inicial: ___________ Temperatura final____________ Número de observadores: __________ Nombre de los observadores: ____
Comentarios: ____
Coordenada Inicial: ____ Coordenada final: ____

Individuo #	Estadio	Sexo	Tamaño	Evento de captura	Hora de captura	Localización dentro del transecto	Coordenadas	Comentarios

Estadio: A=Adulto; SA= Sub adulto; J= Juvenil. **Sexo**: M= Machos; F= Hembras. **Evento de captura**: C= Captura; R= Recaptura; N=No capturada. **Condición ambiental**: S= Soleado; N= Nublado; LL= Lluvia. **Condición del Suelo**: H= Húmedo, ST= Saturado; S= Seco. **Condición de la vegetación**: H= Húmedo, ST= Saturado; S= Seco. **Condición de la hojarasca**: H= Húmedo, ST= Saturado; S= Seco

Para cada sistema de quebrada se llenará también dos hojas de registro de individuos marcados (una por especie) como la detallada a continuación, en ella se registrará el sitio, el código de la marca y la fecha en que fue marcado dicho animal:

REGISTRO DE INDIVIDUOS MARCADOS

Especie: ______________________________ Quebrada: ____________________
Sitio o Helipad: ____

Sitio:	Fecha	Sitio:	Fecha	Sitio:	Fecha	Sitio:	Fecha	Sitio:	Fecha
# marca		# marca		# marca		# marca		# marca:	

- **Método de Parcelas para cuantificar poblaciones de** *Dendrobates auratus* **y** *Anolis humilis***:**

  El método de parcela de hojarasca es útil para cuantificar densidades de especies terrestres tales como ranas, lagartijas y serpientes, pero exigen mucho trabajo y en algunas ocasiones destruyen los hábitats, pero es la única manera de cuantificar con exactitud la densidad o abundancia de especies terrestres. Nosotros seleccionamos al azar 6 parcelas de 50 x 50 m en cada uno de los 4 polígonos de muestreo (1 dentro del ADP y 3 fuera del ADP). Para cada parcela se siguió el siguiente protocolo de marcado y de recorrido:

  1- Escoger dentro del radio de 1 km alrededor del punto seleccionado aleatoriamente un sitio donde se pueda marcar una parcela de 50 m x 50 m.
  2- La parcela debe estar dentro del bosque, nunca en área abierta ni fuertemente perturbada.
  3- Marcar una parcela de 50 m x 50 m, tratando en lo más posible que tenga forma cuadrada. Marque las esquinas con una cinta marcada con un asterisco o cualquier otro símbolo que indique que son las esquinas.
  4- Marque los límites de la parcela con cinta plástica cada dos metros.
  5- Dos de los lados de la parcela deben estar marcados con cintas y tinta indeleble con números que indiquen a cuantos metros de distancia se encuentra del punto inicial (ambos lados deben estar opuestos uno a otro y se deben enumerar en la misma dirección.
  6- Siempre cuando inicie el recorrido, anotar la hora de inicio y llenar los datos ambientales en su hoja de registro.
  7- Para iniciar el recorrido, cada uno de los tres observadores abarcará dos metros de ancho (un metro a su derecha y un metro a la izquierda) y cada uno se colocará a dos metros de su compañero más cercano. Recorrerán en total 50 m x 6 m en cada recorrido hasta completar la parcela.
  8- En cada recorrido de 6 m de ancho, el observador que este en el extremo de adentro, ira marcando cada metro recorrido con una cinta de color distinto al del límite de la parcela, para delimitar los 6m de ancho muestreados; esto servirá de referencia para saber el área muestreada y que no se vuelva a muestrear esa área. Luego los 6 siguientes metros de ancho serán marcados con cinta de otro color. Las siguientes serán marcadas alternativamente con los dos colores que se están utilizando. Lo importante es que cada área de la parcela (cada m^2) sea revisado.
  9- Cada individuo capturado debe ser marcado y se tomaran los datos generales para llenar el formulario de muestreo. (Revisar antes de marcar si el animal no tiene una marca anterior).

  10- Al momento de encontrar algún animal, pida apoyo al resto de los observadores y evitar que este escape y en el caso de las *Dendrobates auratus*, se utilizarán guantes desechables cada vez que se colecte y manipule un ejemplar, para evitar (en caso de que los hubiese) el contagio de patógenos de un individuo a otro (como el hongo quitridiomiceto).
  11- Al liberarla hágalo en el extremo más lejano de los 6 metros para que esta no se encuentre luego en el sitio que no esta muestreado.

12- Tomar la hora final de muestreo y realizar comentarios si el muestreo fue detenido por razones de lluvia u otro evento.
13- Llenar el formulario que describe la parcela de muestreo.

14- Cada parcela será nuevamente revisada dos días después para ver si hay recaptura de los animales marcados y ver cuantos animales nuevos (sin marcar) se encuentran dentro del mismo.

Para cada parcela se debe llenar una ficha como la presentada a continuación, la cual describe las características de la parcela:

FICHA DESCRIPTIVA DE LA PARCELA

Parcela: ___________________________

Ubicación de la arcela:_______________

Punto1:____________________________

Punto 2:___________________________

Punto 3: ___________________________
Punto 4: ___________________________

Helipad o punto de partida:_______________

Coordenadas: _____________________________

Tiempo aproximado desde el helipad o punto de partida hasta la parcela:______________________

Distancia lineal desde el helipad o punto de partida hasta la parcela:_____________________________

DESCRIPCIÓN DE LA PARCELA
Tipo de bosque:

____
____
____

Descripción de la topografía:

____
____
____

Visibilidad del Observador al Suelo:

____
____
____

Dificultades en el recorrido:

____
____
____

Comentarios:

____
____
____

Para cada parcela hay que llenar dos formularios de colecta como el presentado a continuación, uno para cada especie, en el se anotarán los datos generales del sitio, datos ecológicos del lugar y los datos de cada individuo observado:

FORMULARIO DE COLECTA DE DATOS PARA LAS PARCELA DE HERPETOLOGÍA

Especie: ____

Zona: __________ Parcela: __________ Fecha: ________________ Elevación: ________ Hora inicial: ____________ Hora final:______________ Condición ambiental:___________ Condición de la hojarasca ___________ Condición del suelo_________ Condición de la vegetación:______________ Temperatura inicial________ Temperatura final_________ Número de observadores: ________ Nombre de los observadores: ____

Comentarios: ____

____

Individuo #	Estadio	Sexo	Tamaño	Evento de captura	Hora de captura	Coordenadas	Comentarios

Estadio: A=Adulto; SA= Sub adulto; J= Juvenil. **Sexo**: M= Machos; F= Hembras. **Evento de captura**: C= Captura; R= Recaptura; N=No capturada. **Condición ambiental**: S= Soleado; N= Nublado; LL= Lluvia. **Condición del Suelo**: H= Húmedo, ST= Saturado; S= Seco. **Condición de la vegetación**: H= Húmedo, ST= Saturado; S= Seco. **Condición de la hojarasca**: H= Húmedo, ST= Saturado; S= Seco **Zona**: ZN= Zona norte; ZE=Zona este; ZO=Zona oeste; ZP= Zona del proyecto

Para cada zona (Norte, Oeste, Este y Proyecto) se llenará también dos hojas de registro de individuos marcados (una por especie) como la detallada a continuación, en ella se registrará el sitio, el código de la marca y la fecha en que fue marcado dicho animal:

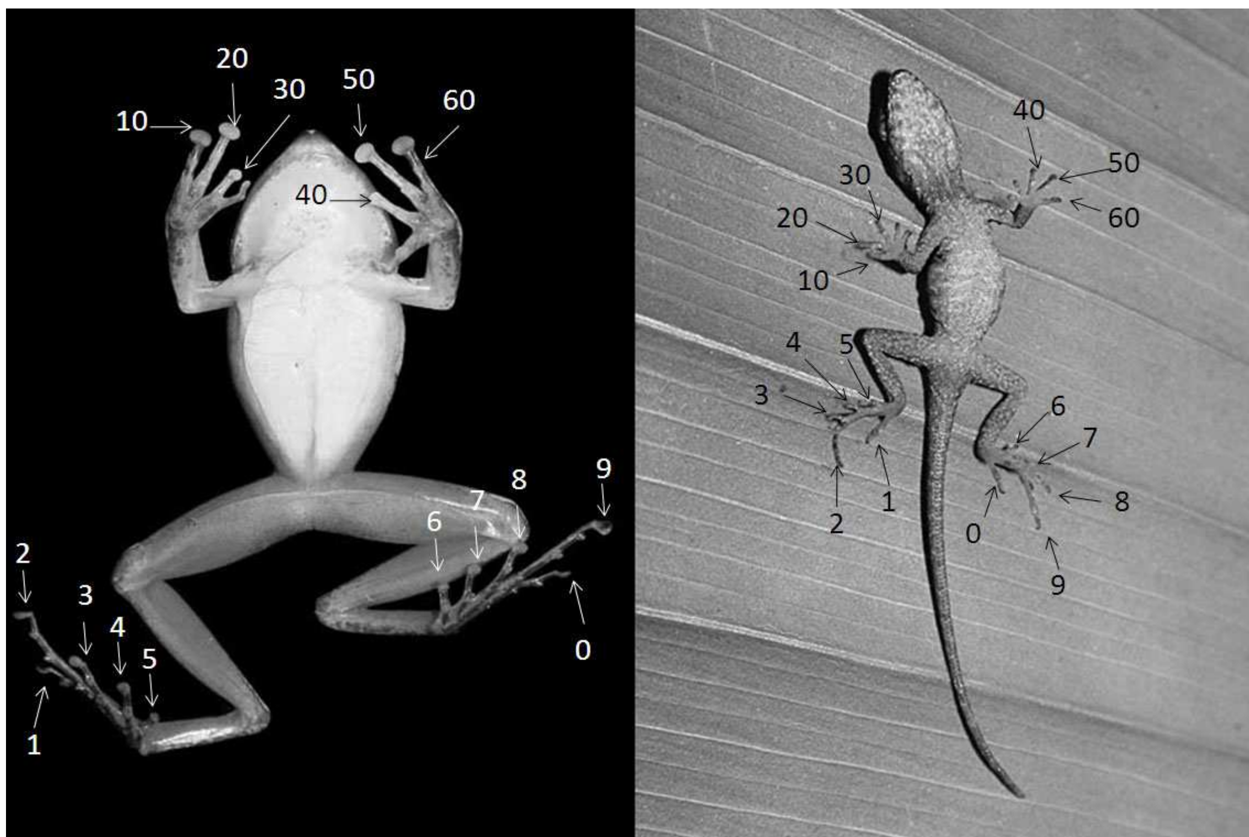
REGISTRO DE INDIVIDUOS MARCADOS

Especie: ___________________________ Zona: ___________________

	Fecha		Fecha		Fecha		Fecha		Fecha		Fecha

Zona: ZN= Zona norte; ZE=Zona este; ZO=Zona oeste; ZP= Zona del proyecto

Para ambas metodologías (transectos y parcelas) se utilizará el mismo protocolo de marcado de animales, presentado a continuación:



1- Esterilizar la tijera o el corta uñas.
2- Poner al individuo ventralmente.
3- Iniciar el marcado siempre de izquierda a derecha, iniciando con la pata inferior izquierda, luego la derecha.
4- Continuar las decenas con los dedos de la mano y asociarlos con un dedo de las patas (excepto las decenas exactas: 10, 20, 30, etc; los cuales, solo se corta un dedo).
5- Nunca cortar el pulgar de las ranas.
6- Para estandarizar, solo usar los tres dedos externos de las manos tanto para las ranas como para los Anolis.
7- Si se acaban las decenas, usar la unidad de miles, cortando tres dedos a la rana, solo un dedo por extremidad (1040, 1041, 1042, etc.).
8- Poner antibiótico a los dedos cortados y liberar al animal (luego de tomar todos los datos).
9- Esterilizar la tijera y el corta uñas con etanol.

Ambas metodologías (transectos de quebradas y parcelas de 50 x 50 m) deberán realizarse tanto en la época lluviosa como en la época seca, para comparar las variaciones.
Estos muestreos, son preliminares y sus resultados nos indicarán si se requiere aumentar el número de parcelas y transectos para obtener datos más reales y servirán como exploración para monitoreos a largo plazo.

Resultados preliminares y parciales de las parcelas realizadas durante la época seca

Especie	Total de individuos registrados
Dendrobates auratus	175
Anolis humilis	212
Data	
Superficie muestreada	60,000 m2
Cantidad de parcelas 50 x 50	24



Vista de la demarcación de las parcelas, encerrados en rojo las marcas de cada 2 metros



Registro de hembra grávida de *Anolis humilis*

iii. % de avance del muestreo.

A la fecha de redacción de este informe se han muestreado 24 de los 24 sitios previstos para esta etapa del muestreo para las dos especies de anfibios y dos de reptiles o 100% de avance con respecto a lo establecido en la propuesta aprobada.

Se prevé que en el mes de junio y en agosto se termine la segunda ronda de muestreo de las especies EdI seleccionadas, durante el intermedio se estará procesando la información recopilada durante el periodo de estación seca.

d. Aves

i. Visita del asesor

El MSc Fernando Gonzalez Garcia y el MSc Miguel Angel Martinez ambos miembros de la Red de Biología y Conservación de Vertebrados Biblioteca de Sonidos de las Aves de Mexico (BISAM) y miembros del Centro Iberoamericano de la Biodiversidad, especialistas en el estudio y comportamiento de Cracidos, visitaron el área del proyecto a fin de capacitar al personal de ornitólogos, observadores de aves y macheteros en la metodología para la toma de datos de *Crax rubra* y *Penelope purpurascens*.



Capacitacion teorica en ecología, biología y monitoreo de Crax rubra y Penelope purpurascens, Centro Dave Murray MPSA



Capacitación de campo en la toma de datos para el monitoreo de *Crax rubra* y *Penelope purpurascens,* Camino hacia campamento Botija, MPSA.

e. Metodología

Para determinar la estimación de las poblaciones se harán censos por transectos (franjas) que consiste en caminar a lo largo de una línea predeterminada contando los animales observados y registrando la distancia perpendicular a las que son vistos en la franja o en sus límites. Esta medición se efectuara con el uso de medidores de distancia Laser.

Luego se determina el promedio de las distancias de escape y este valor se usa para calcular el ancho efectivo de la franja cubierta por el observador. Se considera que la población para el área total surge del número de animales observados dividido por el área del transecto y multiplicado por el área total. Este método de línea de transecto se ha utilizado para conteos de reptiles, aves y mamíferos (Rabinowitz 1997; Sutherland 2000).

En las áreas seleccionadas se establecerán transectos fijos de 1 Km de longitud, procurando que sean en línea recta y se ubiquen en las áreas escogidas por su potencialidad como hábitat para ambas especies. Cada transecto será recorrido con 12 horas de por medio, durante cuatro meses continuos, especialmente durante los meses que abarquen la época reproductiva (cortejo, anidación y crianza). SEMARNAT (2009) recomienda transectos de 10 Km, como la longitud deseable, con dos o más repeticiones en un lapso de una semana, no obstante la longitud de los transectos en nuestro caso también dependerá de la disponibilidad

de hábitat disponible o tamaño de los fragmentos boscosos, especialmente en áreas del proyecto minero.

Los transectos serán señalizados cada 50 metros para ayudar a ubicar las observaciones y controlar la velocidad de los observadores. El trayecto de los transectos, lo mismo que las marcas a cada 50 metros serán georeferenciada con la ayuda de GPS. En lo posible se evitarán senderos o áreas que hayan estado sujetos a intensa actividad humana. Los recorridos se harán a una velocidad de 500 m/hora y en dos direcciones, de ida en la mañana y de regreso en la tarde, lo que equivale a 2 Km totales de recorrido. Se esperarán doce horas para regresar con el fin de disminuir la perturbación a la fauna ocasionada por los observadores durante la primera parte del recorrido. En cada réplica se procurará mantener constante factores como la velocidad de recorrido, los observadores y hora de recorridos, entre otras variables.

Los recorridos se iniciarán a la 5 de la mañana y 6 de la tarde e incluirán datos para cada individuo de los grupos, tales como: fecha, sitio, observador, especie, No. De individuos, distancia al animal, ángulo del animal respecto al transecto y ángulo del transecto al Norte. Las densidades de las especies se calcularán mediante el índice de King (Wright et al. 1999) para estimar las densidades mediante la siguiente fórmula:

$D = N/(2LR)$

Donde D es la densidad de la población estimada, N es el número de individuos encontrados, L es la longitud del transecto y R es la distancia media de detección.

Según (SEMARNAT 2009), la estimación de la densidad a través del uso de transectos también permite obtener información sobre: proporción de sexos, abundancia, tamaño mínimo de población, estructura poblacional (proporción hembras - machos, hembras – crías etc.), número de crías producidas por hembra/ año, número de nidos identificados durante el transecto (observación eventual), número de crías y/o juveniles registrado por hembra y Número de parejas por temporada (observación eventual).

Se efectuara la identificación de nidos con la posibilidad de marcar polluelos con radiotransmisores lo que permitirá dar seguimiento a algunos de los ejemplares de las dos especies de crácidos contemplados en este plan de estimación de densidad poblacional.

f. % de avance del muestreo

A la fecha de la preparación de este informe ya se han muestreado una primera ronda de 96 Km de senderos, distribuidos en 48 sitios de muestreo.

El día 15 de mayo da inicio la segunda de tres rondas de muestreo en donde se tomaran datos los 48 sitios, 12 en cada zona de estudio.

g. Hallazgos significativos.

A la fecha de la preparación de este informe aun no se han tabulado los cuadros de ocurrencia ni datos de los transectos

h. Mamíferos

i. Visita del asesor

Los especialistas en manejo y monitoreo de felinos Ricardo Moreno y Aida Bustamante de la ONG ***Yaguará,*** visitaron las instalaciones del campamento MPSA a fin de completar los procedimientos de seguridad y salud ocupacional que exige Minera Panamá.
Se programo una salida a campo para tomar datos de la presencia de jaguar en dos puntos previamente identificados como positivos para huellas de jaguar, sin embargo el mal tiempo obligo a suspender las giras y regresar a la ciudad de Panamá un día antes de lo previsto. A pesar de este contratiempo los asesores se familiarizaron con el entorno y logística del proyecto, condiciones que se verán plasmadas en el diseño de la metodología adecuada para el monitoreo, estimación de variables poblacionales y captura del Jaguar.

ii. Metodología

Para la estimación de la densidad de jaguares, se utilizarán cámaras trampa **Cuddeback Attack** (que funcionan con cuatro baterías D), que se activan por medio de sensores que detectan calor en movimiento. Las cámaras se instalarán en 2 fases de muestreo, con cuatro equipos de trabajo y permanecerán en el campo durante 35 días cada una en época lluviosa: la primera de Julio a Agosto (Zona del Proyecto), la segunda de Agosto a Septiembre-inicios de Octubre del 2011 (Zona Oeste). Se está procurando no colocar cámaras durante el resto del mes de Octubre debido a que las fuertes lluvias probablemente impidan el acceso al área de estudio por la imposibilidad total de llegar a los sitios en helicóptero.

Se colocarán las estaciones de muestreo de cámaras (una estación = dos cámaras para tomar fotos de ambos costados de los animales) en todos aquellos sitios que parezcan promisorios (tomando en cuenta los datos que se obtuvieron en el estudio piloto del 2009-2010), utilizando signos o señales (heces, huellas, etc.) de los animales. Cada cámara será colocada a medio metro del suelo, fijada en los árboles con tensores y programadas para que funcionen las 24 horas del día, con intervalos de activación de las cámaras de 15 segundos entre fotos; tomando además, los datos de fecha y hora de cada fotografía. Las cámaras, se colocarán a ambos lados de los senderos utilizados por seres humanos y mamíferos medianos-grandes de forma diagonal (para que no se eliminen las fotos por el flash). Las estaciones serán georeferenciadas mediante el uso del sistema de posicionamiento global (GPS).

Esta metodología pretende cubrir el área de estudio en forma representativa, al establecer las cámaras a 5 km de distanciamiento máximo por las siguientes razones : 1) Es la distancia utilizada por Bustamante 2008 para obtener una estimación realista del número de individuos presentes en la zona, 2) esto aumenta la probabilidad de obtener recapturas lo cual haría más robusto el análisis y permitiría conocer la actividad circadiana de cada individuo en específico y su polígono mínimo de acción y, 3) A mayor distancia entre estaciones disminuye la cantidad de individuos capturados por las cámaras (Sarmiento

2004, Wegge et al. 2004, Dillon & Kelly 2007, Moreira et al. 2007, Salom et al. 2007), 4) Permite captar a su vez pumas y ocelotes, 5) Es posible lograr una mejor estimación de índices de abundancia de las presas de las tres especies de felinos (Bustamante 2008), 6) No se cuenta con información representativa para este tipo de áreas y 7) porque se desea aumentar las probabilidades de captar a los felinos que se encuentren en el área.

Análisis de datos

Identificación de los animales: Las fotografías obtenidas durante las dos fases de muestreo se agruparán por especie y posteriormente, se identificarán a los individuos de jaguar utilizando una combinación de aspectos distinguibles como la comparación del patrón de rosetas (que es diferente en cada individuo), sexo (presencia de testículos, glándulas mamarias) y edad (individuos jóvenes o adultos).

Estimación de densidad

Luego de la identificación de individuos, se realizarán dos cálculos de densidad: la utilizada por Bustamante 2008, basada en el polígono mínimo convexo (PMC) y la otra con el área efectiva de muestreo (AEM) que es la utilizada por todos los estudios con cámaras trampa. Para realizar el PMC se unirán los puntos extremos de las estaciones de cámaras trampa con el programa Arc View 3.3 (Environmental Systems Research Institute Inc.). A este polígono se le calculará el área y el número total de individuos de jaguar que sean identificados y con estos datos se calculará la densidad de animales tomando en cuenta los valores de intervalo de confianza y error estándar estimados por CAPTURE. El segundo método usado para el cálculo de la densidad será el AEM, el cual utiliza el PMC y le incorpora un área buffer basado en el promedio de la máxima distancia de movimiento de los individuos (MMDM por sus siglas en inglés) y en la ½ de la MMDM, que tratan de tomar en cuenta a los individuos cuyas áreas de acción se “solapan” con la distribución de las trampas cámaras (Silver 2004).

Se utilizará como comparación el programa CAPTURE, que ajusta modelos de captura-recaptura basado en poblaciones cerradas (sin nacimientos, muertes, inmigración y emigración) (Otis et al. 1978) y que toma en cuenta el historial de captura de los distintos individuos de cada especie de acuerdo a modelos de probabilidad y condiciones concernientes a la captura-recaptura -y a la vez- sugiere el modelo que considera más adecuado para el estudio (Silver 2004, Silver et al. 2004). Para estimar la densidad poblacional de cada una de las tres especies de felinos, se dividirá la abundancia estimada por el programa CAPTURE, entre el AEM multiplicado por 100 (Silver et al. 2004, Soisalo & Cavalcanti 2006). En este caso, se preferirá utilizar la estimación de la ½ del MMDM por ser datos más similares a los resultados obtenidos basados en el total de individuos presentes en el área de estudio (# de individuos de cada especie dentro del PMC).

Telemetría con gps:
Captura, marcaje y rastreo: Se atraparán dos jaguares (óptimamente serían un macho y una hembra) dentro del Área de estudio, utilizando trampas caja hechas de madera (Rabinowitz & Nottingham 1986, Crawshaw 1995, Carrillo 2000, Moreno et al. 2006). El jaguar que sea atrapado en estas trampas, será atraído principalmente utilizando como carnada alguna de sus presas naturales, restos de animales depredados o "llamadores" (grabación de sonido). La carnada estará en un encierro contiguo a la trampa para el jaguar para que así este no la pueda depredar. Se contará con la colaboración y experiencia de 1 veterinario para la captura e inmovilización de los jaguares con un dardo o una jeringa que contenga drogas anestésicas y luego se le colocará un collar GPS con sistema de caída automática.



Modelo de trampa utilizada para la captura de Jaguar.

Una vez que el felino esté sedado, se le cubrirá los ojos con un paño limpio de color oscuro y se le humectará los ojos con terramicina, además si la inyección le provoca alguna herida ésta será tratada con aerosol (Larvicit). Los ritmos respiratorios y cardíacos serán vigilados por el veterinario para evaluar el efecto de la droga. Se llevará un registro de los datos básicos de morfometría, estado reproductivo, peso y edad relativa mediante coloración, desgaste de dientes y todas las pruebas y análisis utilizadas actualmente y además, muestras de sangre (Ceballos et al. 2002, Scognamillo et al. 2003, Núñez et al. 2002, Moreno et al. 2006).

Luego de esto, cada individuo será marcado con un collar de GPS incorporado (marca Telonics o North Star), el cual registrará las localizaciones de los sitios visitados por el

jaguar cada dos horas en tiempo real (12 localizaciones por día). Esto significa que cada dos horas se puede observar en Internet (por medio de un código que la empresa asigna) por donde está caminando el animal marcado. El individuo podrá ser rastreado en tierra cuando sea necesario, ya que el radio collar emitirá una señal VHF que será captada por un receptor y antena de telemetría manual (Moreno et al. 2006). Un aspecto muy importante de estos radio collares con GPS, es que llevan incorporado un sistema de caída automática del collar llamado drop-off que viene activado desde antes de colocarle el collar al animal. Este sistema se programa para que cuando la batería se está terminando (la duración es de aproximadamente un año con dos meses), el collar se desprenda del cuello del animal. Al mismo tiempo el collar en su parte interna vendrá acolchado para que el animal no sufra lesiones por parte de éste y además, sólo se pretende colocar collares en animales adultos.

Teniendo en cuenta que los jaguares son sigilosos y se mueven en grandes áreas, las localizaciones por telemetría con GPS resultan ser la mejor forma de colectar datos intensivos sobre sus movimientos, horas de actividad, ámbito hogareño, el hábitat que utilizan y comportamiento (Cavalcanti 2008, Chávez 2006, Núñez et al. 2002). Se usarán antenas móviles y manuales (ya sea a pie, vehículo y helicóptero) para poder ubicar a los felinos y así poder registrar los eventos de depredación y comportamiento. Al mismo tiempo, seguirlos de este modo también nos permite tener un acercamiento con la comunidad y poder actuar si alguno de los felinos con collar está cerca de las fincas o depredando animales domésticos. Las antenas móviles serán entre 11 y 14 elementos (marca Advanced Telemetry System, ATS). Se usarán antenas de mano tipo H y yagi, de dos y tres elementos respectivamente, para realizar las localizaciones en tierra y las ubicaciones de los individuos se harán por medio de la triangulación, utilizando dos o tres azimut cuando sea escuchado el transmisor del felino.

Para el cálculo del ámbito hogareño y movimientos, se empleará el método de Polígono Mínimo Convexo (PMC) (Mohr 1947), que ha sido usado en estudios anteriores con felinos (Sunquist 1981, Rabinowitz & Nottingham 1986, Crawshaw & Quigley 1991, Crawshaw 1995, Martínez-Meyer 1997, Ceballos et al. 2002, Núñez et al. 2002, Scognamillo et al. 2003, Moreno et al 2006). Para ver sus centros de actividad las localizaciones serán calculadas utilizando el método adaptativo de Kernel al 50% (Martínez-Meyer 1997). Se tratará de localizar en tierra a los individuos la mayor cantidad de veces que sea posible para obtener datos de comportamiento, depredación y hábitos alimenticios. La actividad diurna será entre las 6:00 a 17:30 h y la nocturna entre 17:31 a 5:59 h, determinándola en intervalos de 15 minutos si la señal tiene buena calidad (Ceballos et al. 2002, Scognamillo et al. 2003, Moreno et al. 2006). Las preferencias de hábitats se analizarán comparando 50 puntos al azar de las ubicaciones de los chancho de monte y cada jaguar en específico (Núñez et al. 2002, Reyna-Hurtado 2007).

iii. % de avance del muestreo

A la fecha se cuentan con 150 cámaras remotas completamente equipadas y 6 trampas para la captura de jaguares, se prevé el inicio de la instalación de las mismas para el mes de octubre del 2011.

iv. Cantidad de parcelas muestreadas

A la fecha se cuentan con 150 cámaras remotas y el diseño de 6 trampas para la captura de tapir, se prevé el inicio de la instalación de las mismas para el mes de octubre del 2011.

v. Hallazgos significativos.

Aun no ha iniciado el muestreo de jaguar ni tapir